

TKA 術後患者の大腿四頭筋筋力回復過程

須 釜 聡* 立 野 勝 彦* 三 秋 泰 一**
染 矢 富士子* 岸 谷 都**

はじめに

変形性膝関節症に対する治療は、原則的に保存療法が先行する。しかし、高度の関節軟骨の破壊や骨棘とともに疼痛や内外反変形などにより、著しく歩行や日常生活に支障を来す場合は観血的治療法が適応される。

今回我々は、合併症を持たない変形性膝関節症で人工膝関節置換術(total knee joint arthroplasty, 以後 TKA と記す)を受け、術後1年以上追跡調査が可能であった4症例について、それぞれ最大努力時の大腿四頭筋筋トルク値を等速度運動性機器である、Lumex 社製の Cybex II を用い、角速度30deg/sec で測定した。今回、その経時的変化を中心に報告し若干の考察を加える。

症 例

- 症例1：80歳，女性。左 TKA 施行。
術前の左膝関節可動域は、 $-10^{\circ}\sim 130^{\circ}$ であった。

歩行は T 字杖を用いて可能であったが、階段昇降は困難であった。大腿四頭筋筋トルク値(図1，表1)は術側では、術前が9.9Nm，術後1ヵ月では11.8Nm であり，術後6ヵ月で32.2Nm まで改善され，術後1年では33.9Nm であった。非術側も術前28.3Nm から術後6ヵ月では38.0Nm まで上昇し，術後1年では39.5Nm となった。

また，術後6ヵ月での術側膝関節可動域は $-10^{\circ}\sim 100^{\circ}$ であった。

この時点での歩行は T 字杖を用いて可能であり，階段昇降も可能であった。

○症例2：69歳，女性。右 TKA 施行。

術前の右膝関節可動域は $0^{\circ}\sim 150^{\circ}$ であった。歩行は手すりが必要であり，階段昇降は困難であった。大腿四頭筋筋トルク値(図1，表1)は，術側では術前24.3Nm，術後1ヵ月では15.2Nm と低下したが，術後6ヵ月では22.7Nm と改善し，術後1年では22.3 Nm となった。非術側では，術前29.4Nm，術後1ヵ

表1 大腿四頭筋筋トルク値

(単位 Nm)

| | | 術 前 | 術後1ヵ月 | 術後6ヵ月 | 術後1年 |
|------|-----|------|-------|-------|------|
| 症例 1 | 非術側 | 28.3 | 26.5 | 38.0 | 39.5 |
| | 術 側 | 9.9 | 11.8 | 32.2 | 33.9 |
| 症例 2 | 非術側 | 29.4 | 18.3 | 23.1 | 23.8 |
| | 術 側 | 24.3 | 15.2 | 22.7 | 22.3 |
| 症例 3 | 右 側 | 30.1 | 29.6 | 36.4 | 40.5 |
| | 左 側 | 26.6 | 24.5 | 30.2 | 35.7 |
| 症例 4 | 非術側 | 27.4 | 27.0 | 40.3 | 41.9 |
| | 術 側 | 17.6 | 17.2 | 34.6 | 38.9 |

* 金沢大学医療技術短期大学部・理学療法学科

** 金沢大学医学部附属病院

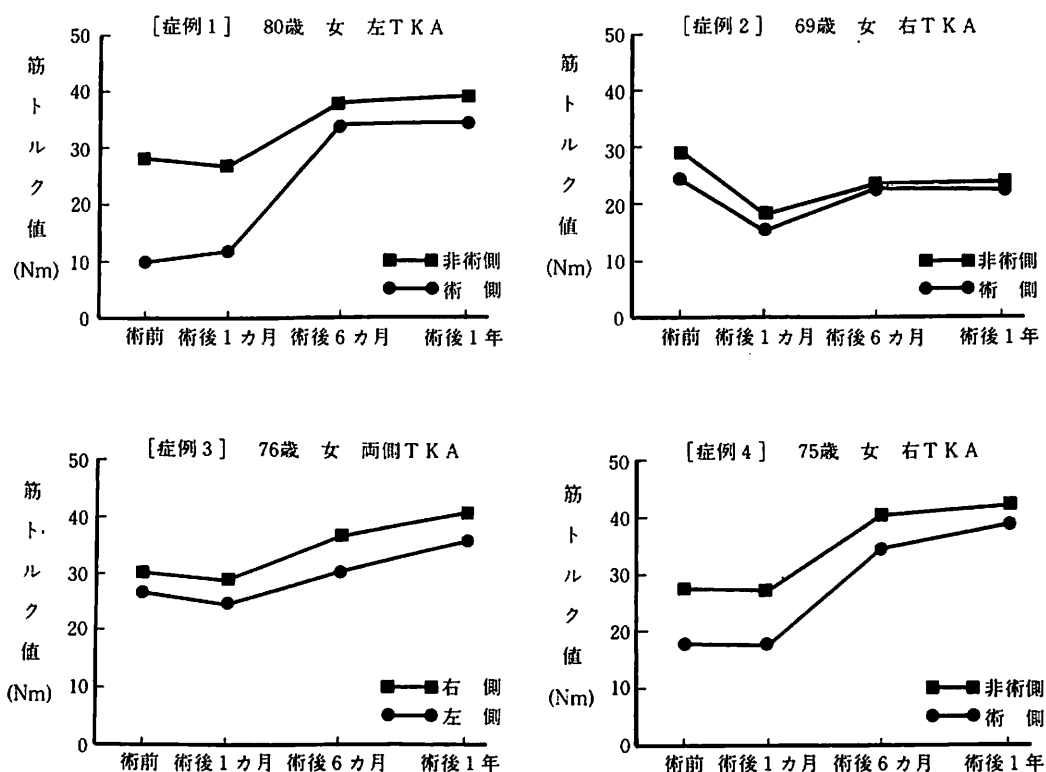


図1 筋トルク値の経時変化

月では18.3Nm, 術後1年では23.8Nmであった。また, 術後6カ月での術側膝関節可動域は $-10^{\circ} \sim 100^{\circ}$ であり, 歩行はT字杖で可能であったが, 階段昇降は困難であった。

○症例3: 76歳, 女性。両側同時TKA施行。

術前の膝関節可動域は, 左が $-10^{\circ} \sim 105^{\circ}$ であり, 右が $-20^{\circ} \sim 105^{\circ}$ であった。歩行はT字杖で可能であったが, 階段昇降は困難であった。筋トルク値(図1, 表1)の推移は, 左大腿四頭筋について, 術前26.6Nm, 術後1カ月では24.5Nm, 術後6カ月では30.2Nm, 術後1年では35.7Nmまで上昇した。右大腿四頭筋についても同様に, 術前は30.1Nmであったが, 術後6カ月では36.4Nm, 術後1年では40.5Nmまで上昇した。術後6カ月の時点で膝関節可動域は, 左が $0^{\circ} \sim 100^{\circ}$, 右が $0^{\circ} \sim 95^{\circ}$ であった。また, 歩行はT字杖で可能であり, 階段昇降も可能となっていた。

○症例4: 75歳, 女性。右TKA施行。

術前の右膝関節可動域は $-5^{\circ} \sim 150^{\circ}$ であった。歩行はT字杖で可能であり, 階段昇降は困難であった。大腿四頭筋筋トルク値(図1, 表1)は, 術側では術前17.6Nmであったが, 術後6カ月では34.6Nmま

で上昇し, 術後1年では38.9Nmとなった。非術側は, 術前27.4Nm, 術後6カ月では40.3Nm, 術後1年では41.9Nmであった。

また, 術後6カ月での右膝関節可動域は, $-10^{\circ} \sim 150^{\circ}$ であり, 歩行も階段昇降もT字杖で可能であった。

考 察

膝関節疾患における大腿四頭筋筋力は常に重要視され, 変形性膝関節症においても大腿四頭筋筋力増強訓練は, 基本的な治療手段である。

しかし, 変形性膝関節症などでは手術以前から大腿四頭筋の萎縮や筋力低下が認められ, 術後のADL獲得のためにも, この筋の筋力回復は重要であり, 我々は術後大腿四頭筋筋トルク値の経時的変化を観察した。

術後1カ月の大腿四頭筋筋トルク値は, 術側において5関節中4関節, 非術側において3関節中2関節が, 術前との差 $-2.1 \sim +1.9$ Nmの範囲内でありCybex IIの測定精度(± 3.4 Nm)を考えると, ほとんど変化はないと思われた(図2)。酒井ら¹⁾は, 変

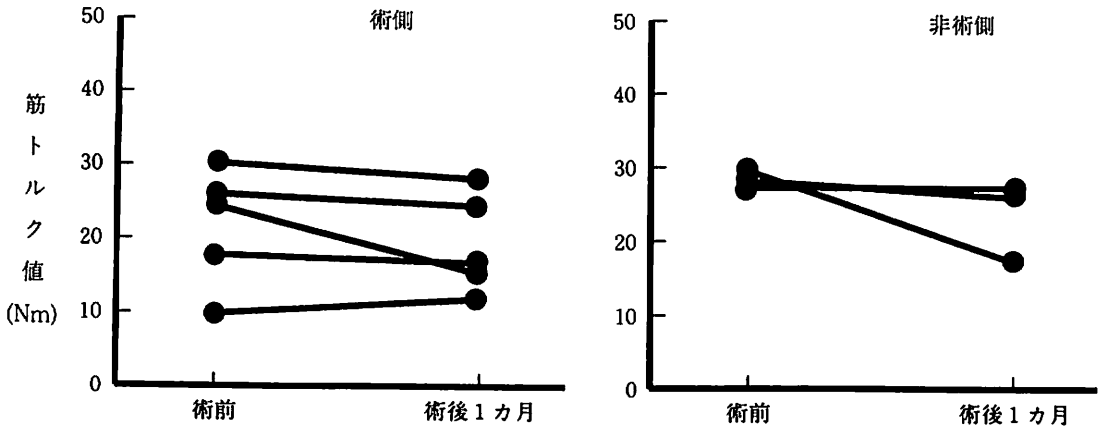


図2 術前と術後1ヵ月の筋トルク値の比較

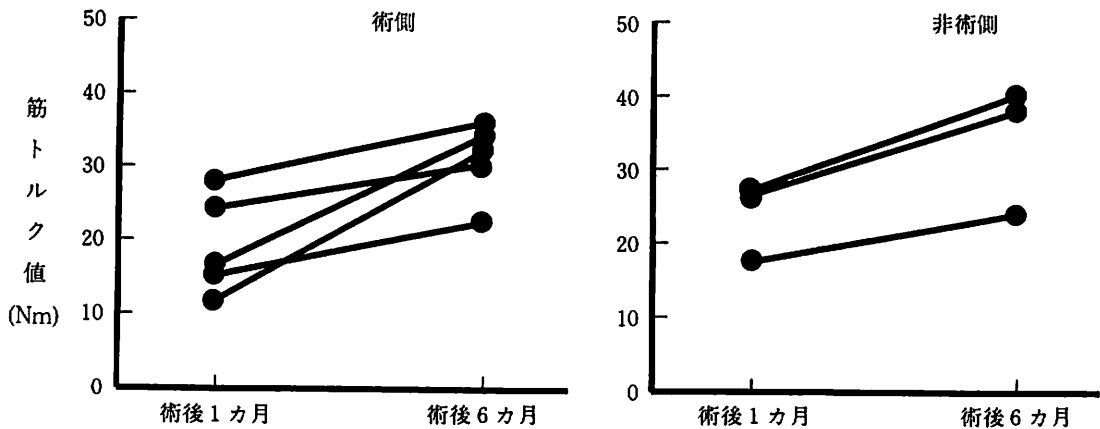


図3 術後1ヵ月と術後6ヵ月の筋トルク値の比較

形性膝関節症により TKA を施行した24関節の筋力回復過程を報告しており、術直後は著明な筋力低下を示すが、その後次第に筋力は増加し術後6週目では、術前に比較し術側で術前の71%、非術側では96%まで回復したとしている。今回、我々が追跡調査した TKA 施行後の5関節中4関節については、術後1ヵ月の時点で術前の筋力にまで回復しており、酒井らの報告よりも早く筋力が回復している。酒井らの後療法は、手術の翌日より大腿四頭筋等尺性収縮練習を開始し、術後3週目で部分体重負荷歩行、術後4週目で全体重負荷歩行を開始している。我々の術後理学療法も、手術の翌日より大腿四頭筋等尺性収縮練習を開始しているが、術後1週目より全体重負荷にて歩行を開始している。この全体重負荷の時期の違いが、筋力回復を早めた一つの原因とも考えられる。

しかし、1症例では術側および非術側とも筋トル

ク値は低下していた(図2)。これは、術側の痛みが強く筋力強化訓練は軽度の大腿四頭筋等尺性収縮のみ可能であり、積極的に行うことが出来ず、また、非術側についても疼痛があり十分な大腿四頭筋筋力訓練ができなかったためと考えられた。このことから、術後筋力の回復には疼痛の影響が大きいと考えられる。

術後6ヵ月では、全関節術後1ヵ月と比較し筋トルク値は増加しており(図3)、術前との比較では1症例を除き、3症例6関節の筋トルク値が大きい値を示した。

TKA 後の理学療法は、手術時侵襲の治癒の進行過程に依存し、土肥²⁾は腱などの軟部組織は縫合後3週間程度で抗張力が急速に増加すると述べている。このことから、我々は術後3週経過時より積極的な筋力強化訓練を行っており、術後6ヵ月での筋トルク値増加につながったと考えた。しかし、今回の追跡

調査では術後1カ月から6カ月の間に測定を行っておらず、どの時点で筋トルク値が上昇しはじめたかは考察できなかったが、6カ月間筋力強化をおこなえば、ADLは充分自立し得ることがはっきりした。

次に、術後6カ月から術後1年までの筋トルク値の変化は、横這いであり変化があってもわずかな上昇であった。今回追跡調査可能であった4症例について、術後6カ月での問診では全ての症例が自宅退院しており、我々は退院時にホーム・エクササイズを指導しているが、特に積極的な筋力増強訓練も行っていないということであった。Hettinger³⁾は、筋力との関連からみた筋力増加の効果として、最大筋力の20～30%に相当するトレーニング筋力では筋力の増加も減少もないことを指摘している。また、最大筋力の20～30%のトレーニング筋力は、トレーニングの面からいえば無関区域になるが、日常生活で使用している筋力の範囲であるとしている。これは、日常生活程度の活動量では筋力の維持は可能だが、筋力増加はないと言うことであり、このことが、術後6カ月から術後1年までの筋トルク値の上昇率の低下の一因と考えられた。しかし、術後6カ月で術前より筋力増強でき、ADLが自立している場合はこれ

以上の筋力強化は必要ないと考えられる。

まとめ

今回、TKA施行後1年以上追跡調査可能であった、4症例の大腿四頭筋筋トルク値において以下の結果を得た。

1. 術後1カ月では、術前・非術側ともに1症例を除き、術前と比べ変化はなかった。

2. 術後1カ月から6カ月の間に、筋トルク値は著明に上昇した。

3. 自宅退院後、術後6カ月以降の筋トルク値は、ほぼ横這いだった。

文 献

- 1) 酒井直隆 他：膝関節手術後の大腿四頭筋筋力の回復過程，リハ医学，28：601-606，1991
- 2) 土肥信之：筋軟部組織損傷の回復過程，総合リハ，5：939-947，1977.
- 3) Hettinger T (猪飼道夫，松井秀治・共訳)：アイソメトリックトレーニング—筋力トレーニングの理論と実際—，103-107，大修館書店 東京，1970.

Recovery process of the quadriceps femoris muscle strength after the TKA

Satoshi Sugama, Katsuhiko Tachino, Hiroichi Miaki

Fujiko Someya, Miyako Kishitani